

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-005240

(43)Date of publication of application : 08.01.2003

(51)Int.Cl. G02F 2/00  
G02F 2/02  
H04B 10/00  
H04B 10/02  
H04Q 3/52

(21)Application number : 2001-186491

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH  
CORP <NTT>

(22)Date of filing : 20.06.2001

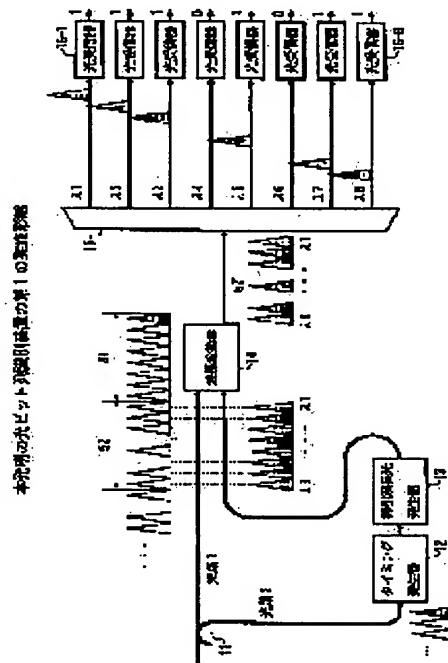
(72)Inventor : OKADA AKIRA  
MORIWAKI SETSU  
SAKAMOTO TAKASHI  
SAKAI YOSHIHISA  
NOGUCHI KAZUTO  
MATSUOKA SHIGETO

## (54) OPTICAL BIT STRING DISCRIMINATION DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To convert an optical packet signal constituted of a fast serial optical bit string to parallel optical bit strings to read a prescribe optical bit string.

**SOLUTION:** An optical bit string discrimination device is provided with an optical branching device which branches the optical packet signal to an optical path 1 and an optical path 2, a timing generator which takes the optical packet signal branched to the optical path 2 as the input and outputs an electric control signal at the timing corresponding to the input, a sweep wavelength light generation means which takes the electric control signal as the input and generates sweep wavelength light of which the wavelength is changed with time at the bit rate of the optical packet signal, a wavelength conversion means which takes a prescribed optical bit string of the optical packet signal branched to the optical path 1 and the sweep wavelength light as the input at the same timing and converts the wavelength of each optical bit of the prescribed optical bit string to each wavelength of the sweep wavelength light to output it, an optical demultiplexer which demultiplexes the prescribed optical bit string



subjected to wavelength conversion by optical bits to respective wavelengths, and optical receivers which convert optical bits of respective wavelengths demultiplexed by the optical demultiplexer to electric signals and correspond to respective optical bits.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.12.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the optical bit string identification unit which identifies the optical predetermined bit string contained in the optical packet signal to input The optical shunt which carries out splitting of said optical packet signal to an optical path 1 and an optical path 2, and the timing generator which inputs the optical packet signal which shunted toward said optical path 2, and outputs an electric control signal to the timing according to the input, A sweep wavelength light generating means to generate the sweep wavelength light from which the electric control signal from said timing generator is inputted, and wavelength changes in time according to the bit rate of said optical packet signal, The sweep wavelength light from the optical predetermined bit string of the optical packet signal shunted toward said optical path 1 and said sweep wavelength light generating means is inputted to this timing. A wavelength conversion means to change and output the wavelength of an optical predetermined bit string to each wavelength of sweep wavelength light for every optical bit, The optical bit string identification unit characterized by having the optical separator which separates spectrally into each wavelength the optical predetermined bit string by which wavelength conversion was carried out for each [ which was outputted from said wavelength conversion means ] optical bit of every, and each optical receiver corresponding to an optical bit which changes into an electrical signal the optical bit of each wavelength separated spectrally with said optical separator.

[Claim 2] In an optical bit string identification unit according to claim 1 said sweep wavelength light generating means It has multi-electrode diffraction-grating distribution reflective mold semiconductor laser and its control circuit. Said control circuit by the input of the electric control signal from said timing generator The optical bit string identification unit characterized by being the configuration which outputs the sweep wavelength light from which multi-electrode diffraction-grating distribution reflective mold semiconductor laser is controlled so that sequential output wavelength shifts according to the bit rate of said optical packet signal, and wavelength changes continuously on a time-axis.

[Claim 3] In an optical bit string identification unit according to claim 1 said sweep wavelength light generating means It has the light source which outputs the light pulse of single wavelength and its control circuit, and a wavelength shift means to carry out the wavelength shift of the output light pulse one by one, and to output it with the bit rate of said optical packet signal. The optical bit string identification unit characterized by being the configuration which outputs the sweep wavelength light from which said control circuit controls the light source by predetermined timing according to the input of the electric control signal from said timing generator, and wavelength changes the light pulse outputted discretely on a time-axis through a wavelength shift means.

[Claim 4] In an optical bit string identification unit according to claim 1 said sweep wavelength light generating means The light source which outputs the light pulse of wavelength different, respectively, and its control circuit, Have the optical multiplexing machine which multiplexs and outputs the output light pulse of each light source, and said control circuit controls each light source by predetermined timing according to the input of the electric control signal from said timing generator. The optical bit string identification unit characterized by being the configuration which outputs the sweep wavelength light from which wavelength changes the light pulse outputted discretely on a time-axis through an optical multiplexing machine.

[Claim 5] In an optical bit string identification unit according to claim 1 said sweep wavelength light generating means The source of white pulsed light which outputs a white light pulse and its control circuit, and the optical separator which separates a white light pulse spectrally into the light pulse of

wavelength different, respectively, It has the output means which carries out the sequential output of the light pulse of each wavelength according to the bit rate of said optical packet signal. Said control circuit controls the source of white pulsed light by predetermined timing according to the input of the electric control signal from said timing generator, and an optical separator and an output means are minded for the white light pulse outputted. The optical bit string identification unit characterized by being the configuration which outputs the sweep wavelength light which changes continuously [ wavelength ] or discretely on a time-axis.

[Claim 6] It is the optical bit string identification unit characterized by said source of white pulsed light being the super KONTINIUMU light source in an optical bit string identification unit according to claim 5.

[Claim 7] It is the optical bit string identification unit characterized by said source of white pulsed light being a super luminescent diode in an optical bit string identification unit according to claim 5.

[Claim 8] It is the optical bit string identification unit characterized by being a configuration using the Mach-Zehnder-interferometer mold wavelength transducer for which said wavelength conversion means uses the mutual phase modulation property of a semi-conductor optical amplifier in an optical bit string identification unit according to claim 1.

[Claim 9] It is the optical bit string identification unit characterized by being a configuration using the wavelength transducer for which said wavelength conversion means used the mutual gain modulation characteristic of a semi-conductor optical amplifier in the optical bit string identification unit according to claim 1.

[Claim 10] It is the optical bit string identification unit characterized by said optical separator being an array waveguide diffraction skeleton pattern filter in an optical bit string identification unit according to claim 1.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the optical bit string identification unit which identifies the specific optical bit string for the routing processing included in an optical packet signal in each communication link node of an optical network system which receives the optical packet signal which arrives irregularly in time from a transmission line, and performs routing processing.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** Construction of a large capacity communication network serves as pressing need by the rapid spread of the Internet of these days, or mobile communication links, rapid increase of data communication, and improvement in the speed of such transmission speed. In order to meet the demand of such transmission capacity increase, development of the wavelength division multiplex (WDM) transmission system which transmits two or more lightwave signals which have wavelength which is different on one optical-fiber-transmission way is furthered. Recently, for a multiplex number, transmission capacity is 1Tbps at hundreds of or more channels. The WDM transmission system to exceed is reported.

**[0003]** By the way, although the transmission capacity between nodes of a point-to-point is increased sharply, when building a network, WDM communication technology needs to separate the lightwave signal by which wavelength multiplexing was carried out in the node for every wavelength, and needs to carry out routing processing of the data packet within each lightwave signal for every packet. However, by electric processing, the routing processing capacity of a huge signal is considered to arrive at a limitation with improvement in the speed and large-capacity-izing of transmission speed.

**[0004]** Recently, the technique of performing routing processing in the state of light (optical layer) attracts attention as a solution means of this problem, without changing an optical packet signal into an electrical signal. Here, it is the lightwave signal which consisted of each bit string, such as the preamble bit string 51, the destination address bit string 52, the transmitting agency address bit string 53, and the data bit train 54, like the frame structure indicated to be an optical packet signal to drawing 9 (each bit is written in RZ format). Moreover, in case a transmitting agency transmits two or more optical packet signals, as shown in drawing 10, between each optical packet signal 61, the INTAPAKETTO gap (INTAFUREMUGYAPPU) 62 will be formed as a time domain without a signal, and each optical packet signal will reach a receiving side irregularly.

**[0005]** Drawing 11 shows the example of a configuration of conventional optical packet routing equipment. In drawing, while the part branches with the optical shunt 72 and the optical packet signal inputted into input port 71 from each optical transmission line 70 is inputted into the destination address discrimination circuit 73, the remainder is inputted into the optical switch circuit 76 through the optical buffer circuit 75. The destination address discrimination circuit 73 reads a destination address, after carrying out photoelectricity conversion of the optical packet signal, and the destination address of each optical packet signal is notified to a control circuit 74 as an electrical signal. A control circuit 74 controls the optical buffer circuit 75 and the optical switch circuit 76 according to the destination address of each optical packet signal, and transmits each optical packet signal by which routing was carried out from an output port 77 to each optical transmission line 78. However, with this configuration, high-speed electric processing is needed by the destination address discrimination circuit 73 as an optical packet signal becomes a high speed, and the burden of an electrical circuit increases remarkably.

**[0006]** Then, parallel light bit string-ization which develops spatially the destination address bit string 52

inputted as a serial light bit string to juxtaposition by the configuration using the optical shunt 81 and the optical delay line 82 which are shown in drawing 12 is performed, and the approach of low-speed-izing a rate required for reading of a destination address bit string with each optical receiver 83 corresponding to a bit is proposed. With this approach, it is the transmission speed of 40Gbps, for example. When forming into a parallel light bit string the destination address bit string (serial light bit string) which consisted of 8 bits of the optical packet signal which consisted of serial light bit strings, the repeat rate of a parallel light bit string is 5Gbps. It becomes and the engine performance required of the optical receiver 83 is eased.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although low-speed-ization of a repeat rate required for reading of an optical bit string is realizable in parallel light bit string-ization by the configuration of drawing 12, it is necessary to start each optical bit formed into the parallel light bit string by the 1-bit time slot by 1 time-slot time amount T. That is, to it, it does not mean starting to the optical receiver 83, requiring the engine performance equivalent to a high-speed serial light bit signal speed about falling of it, and not necessarily mitigating the burden of an electrical circuit.

[0008] In the optical bit string identification unit which forms into a parallel light bit string the optical packet signal which consisted of high-speed serial light bit strings, and performs optical bit reading, this invention does not need the engine performance equivalent to a serial light bit signal speed for an optical receiver, but aims at offering the optical bit string identification unit which makes reading of an optical predetermined bit string possible in a low-speed electrical circuit.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In the optical bit string identification unit which identifies the optical predetermined bit string contained in the optical packet signal which inputs this invention The optical shunt which carries out splitting of the optical packet signal to an optical path 1 and an optical path 2, and the timing generator which inputs the optical packet signal which shunted toward the optical path 2, and outputs an electric control signal to the timing according to the input, A sweep wavelength light generating means to generate the sweep wavelength light from which the electric control signal from a timing generator is inputted, and wavelength changes in time according to the bit rate of an optical packet signal, A wavelength conversion means to input the sweep wavelength light from the optical predetermined bit string of an optical packet signal, and a sweep wavelength light generating means shunted toward the optical path 1 to this timing, and to change and output the wavelength of an optical predetermined bit string to each wavelength of sweep wavelength light for every optical bit, It has the optical separator which separates spectrally into each wavelength the optical predetermined bit string by which wavelength conversion was carried out for each [ which was outputted from the wavelength conversion means ] optical bit of every, and each optical receiver corresponding to an optical bit which changes into an electrical signal the optical bit of each wavelength separated spectrally with the optical separator.

[0010] Thereby, the optical predetermined bit string of an optical packet signal is changed into different wavelength for every optical bit, and is formed into a parallel light bit string with an optical separator. At this time, an optical consecutive bit does not exist after each optical bit outputted to each output port of an optical separator. It becomes unnecessary therefore, to carry out the gate of the optical bit by the unit bit time amount which is equivalent to the transmission speed of the serial light bit string of an optical packet signal in each conventional optical bit formed into the parallel light bit string. Therefore, it becomes possible by forming a parallel light bit string using the optical bit string identification unit of this invention to identify the optical predetermined bit string of an optical packet signal using a low-speed electrical circuit.

[0011]

[Embodiment of the Invention] <Operation gestalt of \*\* 1st> drawing 1 shows the 1st operation gestalt of the optical bit string identification unit of this invention. Here, the example of a configuration for inputting the optical packet signal shown in drawing 9, and identifying the destination address bit string 52 is shown. In addition, both the preamble bit strings 51 and destination address bit strings 52 of an optical packet signal consider as 8 bits, and set the head light bit of the preamble bit string 51 to "1."

[0012] The optical shunt 11 which carries out splitting of the optical packet signal which inputs an optical bit string identification unit to an optical path 1 and an optical path 2 in drawing, The timing generator 12 which inputs the optical packet signal shunted toward the optical path 2, and outputs an electric control signal, The sweep wavelength light generator 13 which generates the sweep wavelength

light (here, referred to as  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ , ...,  $\lambda_8$ ) from which the electric control signal from a timing generator 12 is inputted, and wavelength changes in time with the bit rate of an optical packet signal. The sweep wavelength light from the destination address bit string 52 of an optical packet signal and the sweep wavelength light generator 13 shunted toward the optical path 1 is inputted to this timing. The wavelength converter 14 which changes and outputs the wavelength of the destination address bit string 52 to each wavelength of sweep wavelength light for every optical bit. It is constituted by the optical separator 15 which separates spectrally into each wavelength destination address bit string 52' which was outputted from the wavelength transducer 14, and by which wavelength conversion was carried out for every optical bit, and the optical receiver 16-1 to 16-8 which changes into an electrical signal the optical bit of each wavelength separated spectrally with the optical separator 15.

[0013] The optical packet signal which the optical packet signal inputted into an optical bit string identification unit was shunted toward two optical paths with the optical shunt 11, and was shunted toward the optical path 1 is led to the wavelength converter 14, and the optical packet signal shunted toward the optical path 2 is led to a timing generator 12. If the optical packet signal of an optical path 2 inputs into a timing generator 12, the head light bit of the preamble bit string 51 of an optical packet signal is received first, and the electric control signal which shows that the optical packet signal arrived is sent out to the sweep wavelength light generator 13. Here, time amount after receiving the head light bit of the preamble bit string 51 of an optical packet signal until it outputs an electric control signal is adjusted so that it may become fixed to all optical packet signals.

[0014] The sweep wavelength light generator 13 which inputted the electric control signal generates the sweep wavelength light ( $\lambda_1$ - $\lambda_8$ ) from which wavelength changes in time with the bit rate of an optical packet signal. About the example of a configuration of the sweep wavelength light generator 13, it mentions later.

[0015] On the other hand, although the optical packet signal shunted toward the optical path 1 is inputted into the wavelength transducer 14, both input timing is adjusted so that the sweep wavelength light from the sweep wavelength light generator 13 may carry out a bit synchronization to the destination address bit string 52 and it may be inputted. For example, since the number of bits is immobilization, the head light bit of the preamble bit string 51 of an optical packet signal to the destination address bit string 52 adjusts the output timing of the electric control signal outputted from a timing generator 12, adjusts the output timing of the sweep wavelength light outputted from the sweep wavelength light generator 13 according to the electric control signal, or adjusts the optical path length of an optical path 1 or an optical path 2. Thereby, the destination address bit string 52 becomes destination address bit string 52' changed into each wavelength  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ , ...,  $\lambda_8$  of sweep wavelength light for every optical bit. Here, since the 4th bit and the 6th bit are "0", the optical bit of wavelength  $\lambda_4$  and  $\lambda_6$  is not outputted.

[0016] By the wavelength transducer 14, destination address bit string 52' changed into different wavelength  $\lambda_1$ - $\lambda_8$  for every optical bit is inputted into an optical separator 15, and is separated spectrally for every wavelength. However, although each optical bit is outputted to the output port of an optical separator 15 by every 1 bit time difference, an optical consecutive bit does not exist, but 1 bit dissociates at a time and destination address bit string 52' is formed into a parallel light bit string. It is received by the optical receiver 16-1 to 16-8 according to an individual, respectively, and each optical bit is changed into an electrical signal. High-speed processing like before is not required that this optical receiver should just perform reception for every frame period of an optical packet signal at least by time amount width of face of 8 bits of the destination address bit string 52.

[0017] In addition, since it is received to the timing from which 1 bit of each optical bit of destination address bit string 52' shifted at a time to each optical receiver 16-1 to 16-8, it constitutes so that the detection result may be latched. Or the optical delay line may be arranged so that each optical bit separated spectrally between the optical separator 15 and the optical receiver 16-1 to 16-8 may be received to the almost same timing like the 2nd operation gestalt shown below.

[0018] <Operation gestalt of \*\* 2nd> drawing 2 shows the 2nd operation gestalt of the optical bit string identification unit of this invention. Here, although the configuration after the optical separator 15 in the 1st operation gestalt is shown, other configurations are the same as that of the 1st operation gestalt. In addition, the time interval of each optical bit of an optical packet signal is set to T. For example, the signal speed of an optical packet signal is 40Gbps. T becomes a case with 25ps(es).

[0019] In drawing, the optical delay line 17 to one to 17-8 which gives the time delay of 8 T-T, respectively is inserted between an optical separator 15 and the optical receiver 16-1 to 16-8. Thereby, it



is received by the optical receiver 16-1 to 16-8 at this time of day, respectively from the optical bit of wavelength  $\lambda_1$  to the optical bit of wavelength  $\lambda_8$ . In addition, the timing in strict bitwise like [ for the time delay set up with the optical delay line 17 to one to 17-8 to start a parallel light bit string to predetermined timing like before, since each optical bit separated spectrally should just only be received to the almost same timing ] is unnecessary.

[0020] <Example of configuration of sweep wavelength light generator 13> drawing 3 -6 show the example of a configuration of the sweep wavelength light generator 13. The sweep wavelength light generator 13 of drawing 3 is constituted by the multi-electrode diffraction-grating distribution reflective mold semiconductor laser 21 and its control circuit 22. A control circuit 22 controls the multi-electrode diffraction-grating distribution reflective mold semiconductor laser 21 by predetermined timing according to the input of the electric control signal from a timing generator 12, and is drawing 7 (a). Wavelength makes the sweep wavelength light which changes continuously output on a time-axis like. However, it is set up so that it may become wavelength  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ , --,  $\lambda_8$  to the timing according to the bit rate of an optical packet signal.

[0021] The sweep wavelength light generator 13 of drawing 4 is constituted by the wavelength shifter 27 which made loop-formation connection through the semiconductor laser 23 which outputs the light pulse of the single wavelength  $\lambda_1$  and its control circuit 24, and the optical coupler 25 and an optical fiber 26. A control circuit 24 controls semiconductor laser 23 by predetermined timing according to the input of the electric control signal from a timing generator 12, and makes the light pulse of wavelength  $\lambda_1$  output. While the branching output of this light pulse is carried out through the optical coupler 25, it is again inputted into the optical coupler 25 through an optical fiber 26 and wavelength shifter 27, and the same branching output is repeated. Here, whenever a light pulse passes, the wavelength shift of the wavelength shifter 27 is carried out, and it is shifted from  $\lambda_2$  from wavelength  $\lambda_1$ , and wavelength  $\lambda_2$  to wavelength  $\lambda_8$  one by one like  $\lambda_3$ . Furthermore, it is drawing 7 (b) by considering the loop-formation length of an optical fiber 26 as 1 bit of an optical packet signal. As a sweep wavelength light from which wavelength changes discretely on a time-axis like, the sequential output of the light pulse of wavelength  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ , --,  $\lambda_8$  is carried out to the timing according to the bit rate of an optical packet signal.

[0022] In addition, the configuration shown in drawing 4 is theoretic, for example, the optical amplifier inserted in an optical fiber 26 in order to compensate the branching loss in the optical coupler 25, and the optical switch for making the output of the light pulse of wavelength  $\lambda_8$  into the last are formed if needed.

[0023] The sweep wavelength light generator 13 of drawing 5 is constituted by the optical multiplexing machine 30 which multiplexs and outputs the semiconductor laser 28-1 to 28-8 which outputs the light pulse of wavelength  $\lambda_1$ - $\lambda_8$ , its control circuit 29, and the output light pulse of each semiconductor laser. A control circuit 29 controls semiconductor laser 28-1 to 28-8 by predetermined timing according to the input of the electric control signal from a timing generator 12, and carries out sequential generating of the light pulse of wavelength  $\lambda_1$ - $\lambda_8$  to the timing according to the bit rate of an optical packet signal. It is multiplexed through the optical multiplexing machine 30, and each light pulse is drawing 7 (b). Wavelength is outputted on a time-axis like as a sweep wavelength light which changes discretely.

[0024] Or coincidence is made to generate the light pulse of wavelength  $\lambda_1$ - $\lambda_8$  from semiconductor laser 28-1 to 28-8, and it delays 1 bit at a time using the optical delay line as shown in drawing 2 , and it multiplexs and you may make it output.

[0025] Drawing 6 (a) The source 31 of white pulsed light which outputs the white light pulse in which the sweep wavelength light generator 13 contains wavelength  $\lambda_1$ - $\lambda_8$ , The control circuit 32 and the optical separator 33 which separates a white light pulse spectrally into the light pulse of wavelength  $\lambda_1$ - $\lambda_8$ , It is constituted by the optical delay line 34-1 to 34-8 which gives delay per bit to the light pulse of each wavelength one by one, and the optical multiplexing machine 35 which multiplexs and outputs the light pulse of each wavelength by which delay adjustment was carried out, respectively. A control circuit 32 controls the source 31 of white pulsed light by predetermined timing according to the input of the electric control signal from a timing generator 12, and generates a white light pulse. This white light pulse is separated spectrally into the light pulse of wavelength  $\lambda_1$ - $\lambda_8$  with an optical separator 33, and the sequential output of each light pulse is carried out to the timing according to the bit rate of an optical packet signal through the optical delay line 34-1 to 34-8, and the optical multiplexing machine 35.



[0026] In addition, as a source 31 of white pulsed light, the super KONTINIUMU light source or a super luminescent diode can be used. Moreover, it replaces with an optical separator 33, the optical delay line 34, and the optical multiplexing machine 35, and is drawing 6 (b). The optical circulator 37 which separates the white light pulse inputted into the grating filter 36 which gives delay per bit for every light pulse of wavelength  $\lambda_1$ - $\lambda_8$ , and carries out sequential reflection, and the grating filter 36, and the light pulse of each wavelength outputted may be used so that it may be shown.

[0027] <Example of configuration of wavelength converter 14> drawing 8 shows the example of a configuration of the wavelength converter 14. In drawing, the sweep wavelength light (changed light) of wavelength  $\lambda_1$ - $\lambda_8$  dichotomizes with the optical coupler 41-1, and is inputted into two semi-conductor optical amplifiers (SOA) 42-1 and 42-2. Wavelength  $\lambda_8$  The destination address bit string (signal light) 52 of an optical packet signal is inputted into one semi-conductor optical amplifier 42-1 from an opposite direction through the optical coupler 41-2. It is multiplexed in two semi-conductor optical amplifiers 42-1 and the output light of 42-2 with the optical coupler 41-3. A Mach-Zehnder interferometer is constituted by this optical coupler 41-1, the semi-conductor optical amplifier 42-1, 42-2, and the optical coupler 41-3.

[0028] Here, if signal light is inputted into the semi-conductor optical amplifier 42-1, a refractive index will change and the phase of a passing changed light will change. Therefore, the phases of each \*\*\*\*\* taken out by two semi-conductor optical amplifiers 42-1 and the outgoing end of 42-2 differ, if it joins together with the optical coupler 41-3, a phase change will turn into a change on the strength, and it will appear, and in the outgoing end, it is wavelength  $\lambda_8$ . A changed light of the wavelength  $\lambda_1$ - $\lambda_8$  of the same logic (or reversal logic) as signal light is outputted as a wavelength conversion light.

[0029] In addition, although the example using the Mach-Zehnder-interferometer mold wavelength converter which uses the mutual phase modulation property of a semi-conductor optical amplifier here was shown, the wavelength converter using the mutual gain modulation characteristic of a semi-conductor optical amplifier can also be used. However, since the specific optical bit string by which wavelength conversion was carried out in that case will carry out logic reversal and will be outputted, it is necessary to carry out logic reversal of the bit detection result in an optical receiver.

[0030] As a <example of configuration of optical separator 15 and others> optical separator 15, an array waveguide diffraction-grating mold filter (AWG) can be used. An optical fiber can be used as the optical delay line 17.

[0031]

[Effect of the Invention] Since the optical bit string identification unit of this invention is a configuration which changes and forms an optical predetermined bit string to identify into a parallel light bit string on different wavelength for every bit to the high-speed light packet signal inputted by the serial light bit string as explained above, it does not become the light pulse train which each optical bit followed, but it becomes possible using a low-speed electrical circuit to carry out reception discernment of the optical predetermined bit string at each optical bitwise.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

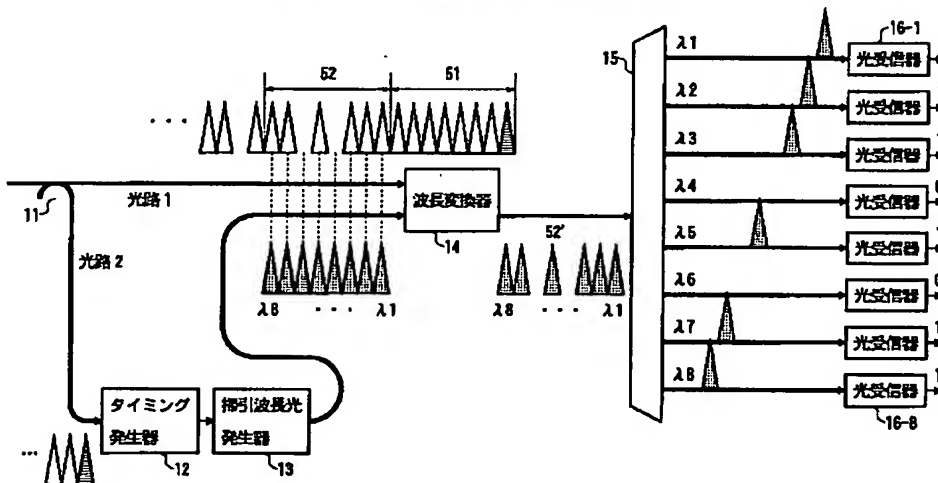
JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

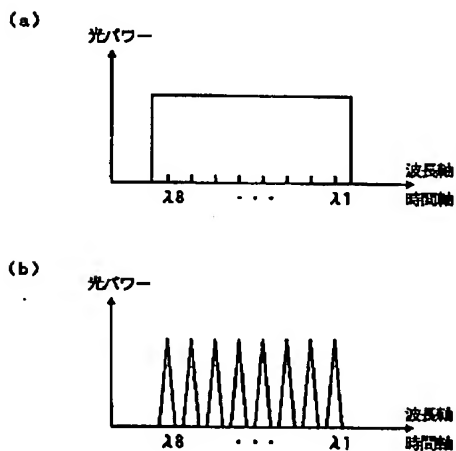
[Drawing 1]

本発明の光ビット列識別装置の第1の実施形態



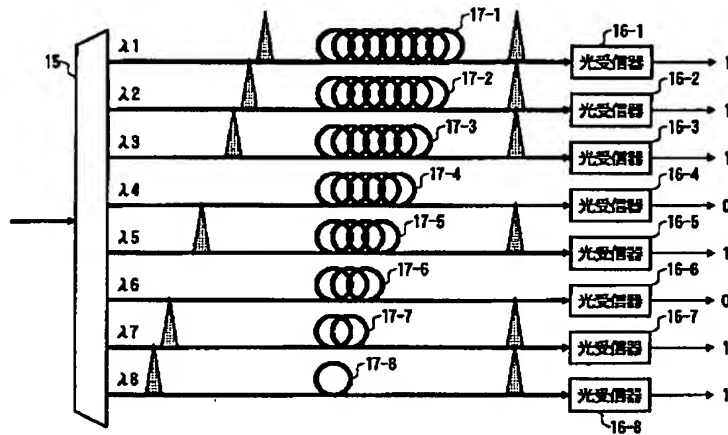
[Drawing 7]

掃引波長光発生器13から出力される掃引波長光



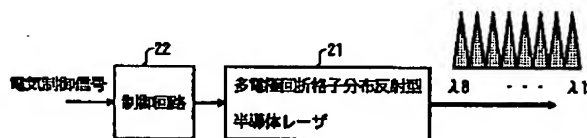
[Drawing 2]

## 本発明の光ビット列識別装置の第2の実施形態



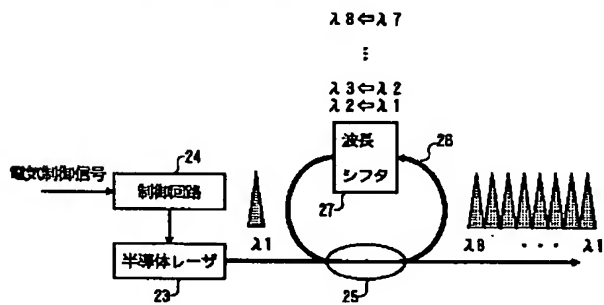
[Drawing 3]

掃引波長光発生器13の構成例



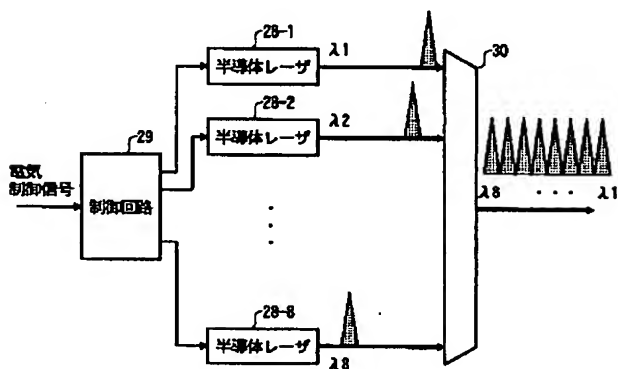
[Drawing 4]

掃引波長光発生器13の構成例



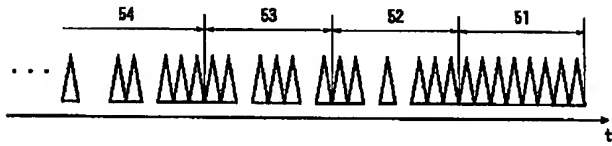
[Drawing 5]

掃引波長光発生器13の構成例



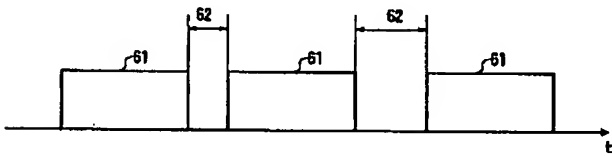
[Drawing 9]

光パケット信号のフレーム構成



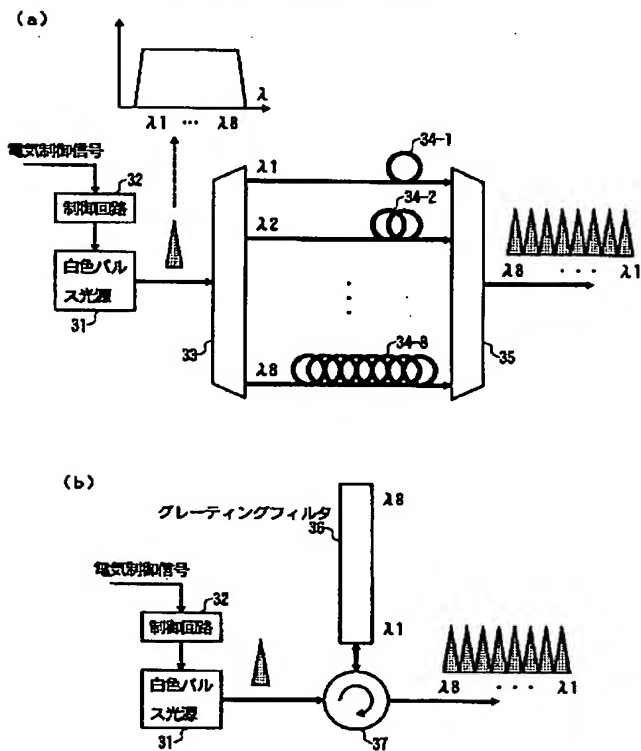
[Drawing 10]

光パケット信号の伝送状況



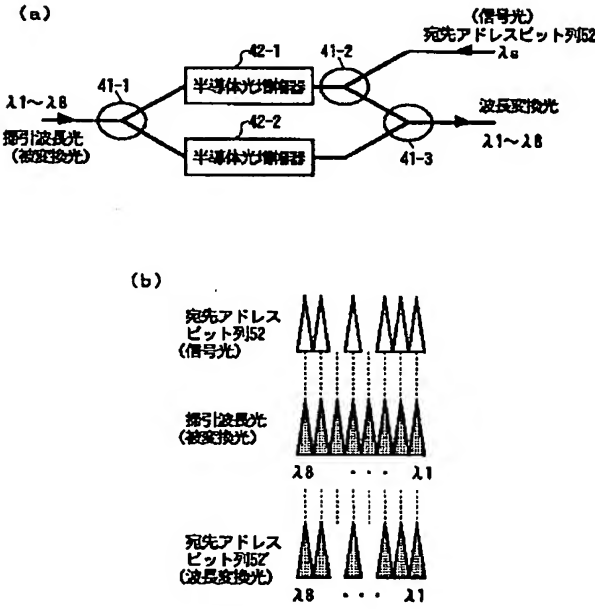
[Drawing 6]

掃引波長光発生器13の構成例

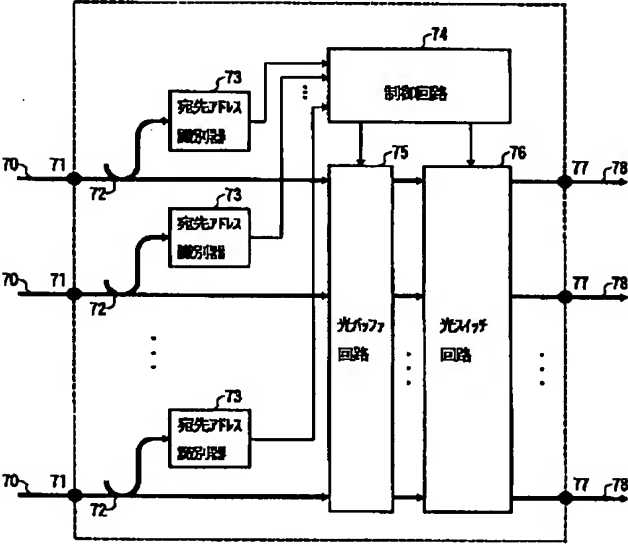


[Drawing 8]

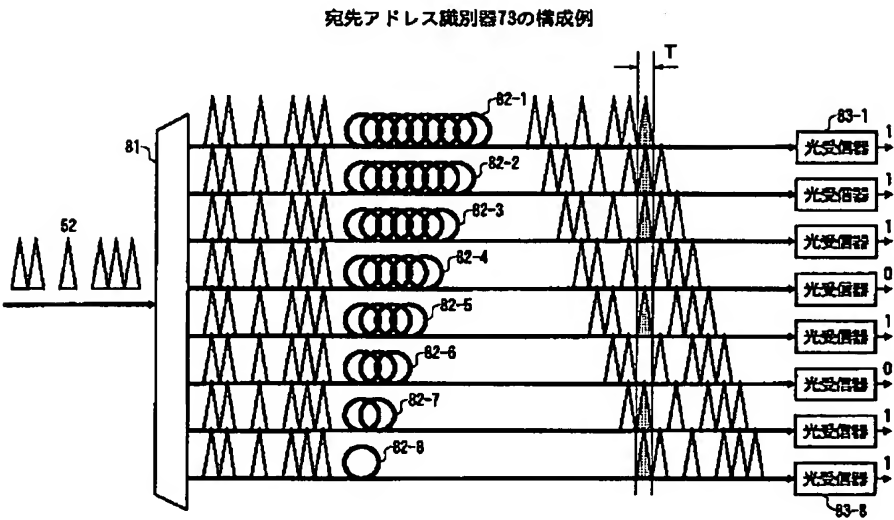
波長変換器14の構成例



[Drawing 11]  
従来の光バケットルーティング装置の構成例



[Drawing 12]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-5240

(P2003-5240A)

(43) 公開日 平成15年1月8日 (2003.1.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 F	2/00	G 0 2 F	2 K 0 0 2
	2/02		5 K 0 0 2
H 0 4 B	10/00	H 0 4 Q	C 5 K 0 6 9
	10/02	H 0 4 B	B
H 0 4 Q	3/52		X

審査請求 未請求 請求項の数10—〇— (全9頁)

(21) 出願番号 特願2001-186491 (P2001-186491)

(22) 出願日 平成13年6月20日 (2001.6.20)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 岡田 顕

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 森脇 操

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100072718

弁理士 古谷 史旺

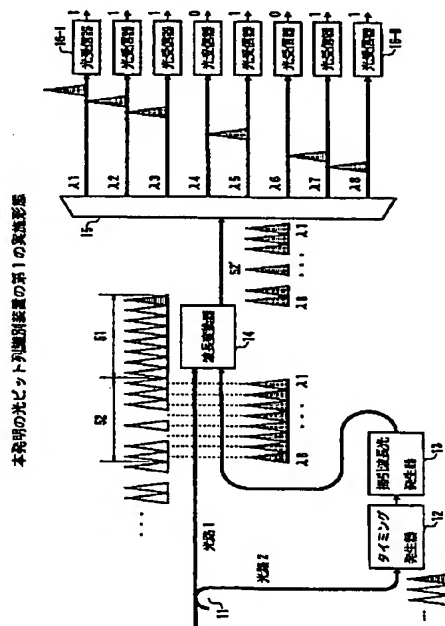
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 光ビット列識別装置

## (57) 【要約】

【課題】 高速のシリアル光ビット列で構成された光バケット信号をバラレル光ビット列化して所定の光ビット列の読み取りを行う。

【解決手段】 光バケット信号を光路1と光路2に分流する光分岐器と、光路2に分流した光バケット信号を入力し、その入力に応じたタイミングで電気制御信号を出力するタイミング発生器と、電気制御信号を入力し、波長が光バケット信号のビットレートで時間的に変化する掃引波長光を発生する掃引波長光発生手段と、光路1に分流した光バケット信号の所定の光ビット列と掃引波長光を同タイミングで入力し、所定の光ビット列の波長を光ビットごとに掃引波長光の各波長に変換して出力する波長変換手段と、各光ビットごとに波長変換された所定の光ビット列を各波長に分波する光分波器と、光分波器で分波された各波長の光ビットを電気信号に変換する各光ビット対応の光受信器とを備える。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力する光バケット信号に含まれる所定の光ビット列を識別する光ビット列識別装置において、前記光バケット信号を光路1と光路2に分流する光分波器と、

前記光路2に分流した光バケット信号を入力し、その入力に応じたタイミングで電気制御信号を出力するタイミング発生器と、

前記タイミング発生器からの電気制御信号を入力し、波長が前記光バケット信号のビットレートに応じて時間的に変化する掃引波長光を発生する掃引波長光発生手段と、

前記光路1に分流した光バケット信号の所定の光ビット列と前記掃引波長光発生手段からの掃引波長光を同タイミングで入力し、所定の光ビット列の波長を光ビットごとに掃引波長光の各波長に変換して出力する波長変換手段と、

前記波長変換手段から出力された各光ビットごとに波長変換された所定の光ビット列を各波長に分波する光分波器と、

前記光分波器で分波された各波長の光ビットを電気信号に変換する各光ビット対応の光受信器とを備えたことを特徴とする光ビット列識別装置。

【請求項2】 請求項1に記載の光ビット列識別装置において、

前記掃引波長光発生手段は、多電極回折格子分布反射型半導体レーザとその制御回路とを備え、

前記制御回路が前記タイミング発生器からの電気制御信号の入力により、前記光バケット信号のビットレートに応じて順次出力波長がシフトするように多電極回折格子分布反射型半導体レーザを制御し、時間軸上で波長が連続的に変化する掃引波長光を出力する構成であることを特徴とする光ビット列識別装置。

【請求項3】 請求項1に記載の光ビット列識別装置において、

前記掃引波長光発生手段は、単一波長の光パルスを出力する光源およびその制御回路と、その出力光パルスを前記光バケット信号のビットレートで順次波長シフトして出力する波長シフト手段とを備え、

前記制御回路が前記タイミング発生器からの電気制御信号の入力に応じた所定のタイミングで光源を制御し、出力される光パルスを波長シフト手段を介して時間軸上で波長が離散的に変化する掃引波長光を出力する構成であることを特徴とする光ビット列識別装置。

【請求項4】 請求項1に記載の光ビット列識別装置において、

前記掃引波長光発生手段は、それぞれ異なる波長の光パルスを出力する光源およびその制御回路と、各光源の出力光パルスを合波して出力する光合波器とを備え、前記制御回路が前記タイミング発生器からの電気制御信

号の入力に応じた所定のタイミングで各光源を制御し、出力される光パルスを光合波器を介して時間軸上で波長が離散的に変化する掃引波長光を出力する構成であることを特徴とする光ビット列識別装置。

【請求項5】 請求項1に記載の光ビット列識別装置において、

前記掃引波長光発生手段は、白色光パルスを出力する白色パルス光源およびその制御回路と、白色光パルスをそれぞれ異なる波長の光パルスに分波する光分波器と、各波長の光パルスを前記光バケット信号のビットレートに応じて順次出力する出力手段とを備え、

前記制御回路が前記タイミング発生器からの電気制御信号の入力に応じた所定のタイミングで白色パルス光源を制御し、出力される白色光パルスを光分波器および出力手段を介して、時間軸上で波長が連続的または離散的に変化する掃引波長光を出力する構成であることを特徴とする光ビット列識別装置。

【請求項6】 請求項5に記載の光ビット列識別装置において、

20 前記白色パルス光源は、スーパーコンティニウム光源であることを特徴とする光ビット列識別装置。

【請求項7】 請求項5に記載の光ビット列識別装置において、

前記白色パルス光源は、スーパーluminescentダイオードであることを特徴とする光ビット列識別装置。

【請求項8】 請求項1に記載の光ビット列識別装置において、

30 前記波長変換手段は、半導体光増幅器の相互位相変調特性を利用するマッハツェンダ干渉計型波長変換器を用いた構成であることを特徴とする光ビット列識別装置。

【請求項9】 請求項1に記載の光ビット列識別装置において、

前記波長変換手段は、半導体光増幅器の相互利得変調特性を利用した波長変換器を用いた構成であることを特徴とする光ビット列識別装置。

【請求項10】 請求項1に記載の光ビット列識別装置において、

前記光分波器は、アレイ導波路回折格子型フィルタであることを特徴とする光ビット列識別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、伝送路から時間的に不規則に到着する光バケット信号を受信してルーティング処理を行う光ネットワークシステムの各通信ノードにおいて、光バケット信号に含まれるルーティング処理のための特定の光ビット列を識別する光ビット列識別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】昨今のインターネットやモバイル通信の急速な普及、データ通信の急増、そしてこれらの通信速

度の高速化によって、大容量な通信ネットワークの構築が急務となっている。このような伝送容量増大の要求に応えるために、1本の光ファイバ伝送路で異なる波長を有する複数の光信号を送送する波長分割多重(WDM)伝送システムの開発が進められている。最近では、多重数が数百チャネル以上で伝送容量が1Tbpsを超えるWDM伝送システムが報告されている。

【0003】ところで、WDM通信技術はポイントツポインットのノード間伝送容量を大幅に増大させているが、ネットワークを構築する場合には、ノードにおいて波長多重された光信号を波長ごとに分離し、各光信号内のデータパケットをパケットごとにルーティング処理する必要がある。しかし、伝送速度の高速化および大容量化に伴い、電気処理では膨大な信号のルーティング処理能力が限界に達すると考えられている。

【0004】最近、この問題の解決手段として、光パケット信号を電気信号に変換することなく、光の状態(光レイヤ)でルーティング処理を行う技術が注目されている。ここで、光パケット信号とは、図9に示すフレーム構成のように、プリアンプルビット列51、宛先アドレスビット列52、送信元アドレスビット列53、データビット列54などの各ビット列で構成された光信号である(各ビットはRZフォーマットで表記)。また、送信元が複数の光パケット信号を送信する際には、図10に示すように、各光パケット信号61の間には信号のない時間領域としてインターパケットギャップ(インターフレームギャップ)62が設けられ、受信側には各光パケット信号が不規則に到着することになる。

【0005】図11は、従来の光パケットルーティング装置の構成例を示す。図において、各光伝送路70から入力ポート71に入力した光パケット信号は、光分波器72でその一部が分岐されて宛先アドレス識別器73に入力されるとともに、残りが光バッファ回路75を介して光スイッチ回路76に入力される。宛先アドレス識別器73は、光パケット信号を光電気変換したのちに宛先アドレスを読み取り、各光パケット信号の宛先アドレスが電気信号として制御回路74に通知される。制御回路74は、各光パケット信号の宛先アドレスに応じて光バッファ回路75および光スイッチ回路76を制御し、ルーティングされた各光パケット信号を出力ポート77から各光伝送路78に送信する。しかし、この構成では、光パケット信号が高速になるに従って宛先アドレス識別器73で高速の電気処理が必要になり、電気回路の負担が著しく増大する。

【0006】そこで、図12に示す光分波器81および光遅延線82を用いた構成により、シリアル光ビット列として入力される宛先アドレスビット列52を空間的に並列に展開するパラレル光ビット列化を行い、各ビット対応の光受信器83で宛先アドレスビット列の読み取りに必要な速度を低速化する方法が提案されている。この

方法では、例えば伝送速度40Gbpsのシリアル光ビット列で構成された光パケット信号のうち、8ビットで構成された宛先アドレスビット列(シリアル光ビット列)をパラレル光ビット列化する場合には、パラレル光ビット列の繰り返し速度は5Gbpsとなり、光受信器83に要求される性能が緩和される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図12の構成によるパラレル光ビット列化では、光ビット列の読み取りに必要な繰り返し速度の低速化は実現できるが、1ビットのタイムスロットでパラレル光ビット列化した各光ビットを1タイムスロット時間Tで切り出す必要がある。すなわち、光受信器83には、立ち上がり、立ち下がりに関して高速のシリアル光ビット信号速度と同等の性能が要求され、必ずしも電気回路の負担を軽減したことにはならなかった。

【0008】本発明は、高速のシリアル光ビット列で構成された光パケット信号をパラレル光ビット列化して光ビット読み取りを行う光ビット列識別装置において、光受信器にシリアル光ビット信号速度と同等の性能を必要とせず、低速の電気回路で所定の光ビット列の読み取りを可能とする光ビット列識別装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、入力する光パケット信号に含まれる所定の光ビット列を識別する光ビット列識別装置において、光パケット信号を光路1と光路2に分流する光分波器と、光路2に分流した光パケット信号を入力し、その入力に応じたタイミングで電気制御信号を出力するタイミング発生器と、タイミング発生器からの電気制御信号を入力し、波長が光パケット信号のビットレートに応じて時間的に変化する掃引波長光を発生する掃引波長光発生手段と、光路1に分流した光パケット信号の所定の光ビット列と掃引波長光発生手段からの掃引波長光を同タイミングで入力し、所定の光ビット列の波長を光ビットごとに掃引波長光の各波長に変換して出力する波長変換手段と、波長変換手段から出力された各光ビットごとに波長変換された所定の光ビット列を各波長に分波する光分波器と、光分波器で分波された各波長の光ビットを電気信号に変換する各光ビット対応の光受信器とを備える。

【0010】これにより、光パケット信号の所定の光ビット列は、光ビットごとに異なる波長に変換され、光分波器によってパラレル光ビット列化される。このとき、光分波器の各出力ポートに出力される各光ビットの後には後続の光ビットが存在しない。したがって、従来のパラレル光ビット列化した各光ビットを光パケット信号のシリアル光ビット列の伝送速度に相当する単位ビット時間で光ビットをゲートする必要がなくなる。よって、本発明の光ビット列識別装置を用いてパラレル光ビット列

化することにより、光バケット信号の所定の光ビット列を低速の電気回路を用いて識別することが可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】<第1の実施形態>図1は、本発明の光ビット列識別装置の第1の実施形態を示す。ここでは、図9に示す光バケット信号を入力して宛先アドレスビット列52を識別するための構成例を示す。なお、光バケット信号のプリアンプルビット列51および宛先アドレスビット列52はともに8ビットとし、プリアンプルビット列51の先頭光ビットは「1」とする。

【0012】図において、光ビット列識別装置は、入力する光バケット信号を光路1と光路2に分流する光分波器11と、光路2に分流した光バケット信号を入力して電気制御信号を出力するタイミング発生器12と、タイミング発生器12からの電気制御信号を入力して波長が光バケット信号のビットレートで時間的に変化する掃引波長光（ここでは $\lambda 1, \lambda 2, \dots, \lambda 8$ とする）を発生する掃引波長光発生器13と、光路1に分流した光バケット信号の宛先アドレスビット列52と掃引波長光発生器13からの掃引波長光を同タイミングで入力し、宛先アドレスビット列52の波長を光ビットごとに掃引波長光の各波長に変換して出力する波長変換器14と、波長変換器14から出力された各光ビットごとに波長変換された宛先アドレスビット列52'を各波長に分波する光分波器15と、光分波器15で分波された各波長の光ビットを電気信号に変換する光受信器16-1~16-8により構成される。

【0013】光ビット列識別装置に入力する光バケット信号は、光分波器11で2つの光路に分流され、光路1に分流した光バケット信号は波長変換器14に導かれ、光路2に分流した光バケット信号はタイミング発生器12に導かれる。光路2の光バケット信号がタイミング発生器12に入力すると、光バケット信号のプリアンプルビット列51の先頭光ビットが最初に受信され、光バケット信号が到着したことを示す電気制御信号を掃引波長光発生器13に送出する。ここで、光バケット信号のプリアンプルビット列51の先頭光ビットを受信してから電気制御信号を出力するまでの時間は、すべての光バケット信号に対して一定になるように調整されている。

【0014】電気制御信号を入力した掃引波長光発生器13は、波長が光バケット信号のビットレートで時間的に変化する掃引波長光（ $\lambda 1 \sim \lambda 8$ ）を発生する。掃引波長光発生器13の構成例については後述する。

【0015】一方、光路1に分流した光バケット信号は波長変換器14に入力するが、その宛先アドレスビット列52と掃引波長光発生器13からの掃引波長光がビット同期して入力されるように、両者の入力タイミングが調整される。例えば、光バケット信号のプリアンプルビット列51の先頭光ビットから宛先アドレスビット列52まではビット数が固定であるので、タイミング発生器

12から出力される電気制御信号の出力タイミングを調整したり、その電気制御信号に応じて掃引波長光発生器13から出力される掃引波長光の出力タイミングを調整したり、光路1または光路2の光路長を調整する。これにより、宛先アドレスビット列52は、光ビットごとに掃引波長光の各波長 $\lambda 1, \lambda 2, \dots, \lambda 8$ に変換された宛先アドレスビット列52'となる。ここでは、第4ビットおよび第6ビットが「0」であるので、波長 $\lambda 4$ および $\lambda 6$ の光ビットは出力されない。

【0016】波長変換器14で各光ビットごとに異なる波長 $\lambda 1 \sim \lambda 8$ に変換された宛先アドレスビット列52'は光分波器15に入力され、各波長ごとに分波される。ただし、光分波器15の出力ポートには各光ビットが1ビットずつの時間差で出力されるが、後続の光ビットは存在せず、宛先アドレスビット列52'は1ビットずつ分離されてバラレル光ビット列化する。各光ビットは、それぞれ個別に光受信器16-1~16-8に受信され、電気信号に変換される。この光受信器は、少なくとも光バケット信号のフレーム周期ごとに、宛先アドレスビット列52の8ビットの時間幅で受信処理を行えばよく、従来のような高速処理は要求されない。

【0017】なお、各光受信器16-1~16-8には、宛先アドレスビット列52'の各光ビットが1ビットずつずれたタイミングで受信されるので、その検出結果をラッチしておくように構成する。あるいは、次に示す第2の実施形態のように光分波器15と光受信器16-1~16-8との間に、分波された各光ビットがほぼ同じタイミングで受信されるように光遅延線を配置してもよい。

【0018】<第2の実施形態>図2は、本発明の光ビット列識別装置の第2の実施形態を示す。ここでは、第1の実施形態における光分波器15以降の構成について示すが、その他の構成は第1の実施形態と同様である。なお、光バケット信号の各光ビットの時間間隔をTとする。例えば、光バケット信号の信号速度が40Gbpsの場合には、Tは25psとなる。

【0019】図において、光分波器15と光受信器16-1~16-8との間には、それぞれ8T~Tの時間遅延を与える光遅延線17~1~17-8を挿入する。これにより、波長 $\lambda 1$ の光ビットから波長 $\lambda 8$ の光ビットまで、それぞれ同時刻に光受信器16-1~16-8に受信される。なお、光遅延線17~1~17-8で設定する遅延時間は、分波された各光ビットがほぼ同じタイミングで受信されるようにすればよいだけであるので、従来のようにバラレル光ビット列を所定のタイミングで切り出すための厳密なビット単位での時間調整は不要である。

【0020】<掃引波長光発生器13の構成例>図3~6は、掃引波長光発生器13の構成例を示す。図3の掃引波長光発生器13は、多電極回折格子分布反射型半導

体レーザ21とその制御回路22により構成される。制御回路22は、タイミング発生器12からの電気制御信号の入力に応じた所定のタイミングで多電極回折格子分布反射型半導体レーザ21を制御し、図7(a)のように時間軸上で波長が連続的に変化する掃引波長光を出力させる。ただし、光バケット信号のビットレートに応じたタイミングで波長 $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ , ...,  $\lambda_8$ になるように設定される。

【0021】図4の掃引波長光発生器13は、単一波長 $\lambda_1$ の光パルスを出力する半導体レーザ23およびその制御回路24と、光カブラ25および光ファイバ26を介してループ接続した波長シフタ27により構成される。制御回路24は、タイミング発生器12からの電気制御信号の入力に応じた所定のタイミングで半導体レーザ23を制御し、波長 $\lambda_1$ の光パルスを出させる。この光パルスは、光カブラ25を介して分岐出力されるとともに、光ファイバ26および波長シフタ27を介して再度光カブラ25に入力され、同様の分岐出力が繰り返される。ここで、波長シフタ27は光パルスが通過することにより波長シフトし、波長 $\lambda_1$ から $\lambda_2$ 、波長 $\lambda_2$ から $\lambda_3$ というように順次波長 $\lambda_8$ までシフトしていく。さらに、光ファイバ26のループ長を光バケット信号の1ビット相当とすることにより、図7(b)のように時間軸上で波長が離散的に変化する掃引波長光として、光バケット信号のビットレートに応じたタイミングで波長 $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ , ...,  $\lambda_8$ の光パルスが順次出力される。

【0022】なお、図4に示す構成は原理的なものであり、例えば光カブラ25における分岐損失を補償するために光ファイバ26に挿入される光増幅器や、波長 $\lambda_8$ の光パルスの出力を最後とするための光スイッチが必要に応じて設けられる。

【0023】図5の掃引波長光発生器13は、波長 $\lambda_1 \sim \lambda_8$ の光パルス出力する半導体レーザ28-1~28-8と、その制御回路29と、各半導体レーザの出力光パルスを合波して出力する光合波器30により構成される。制御回路29は、タイミング発生器12からの電気制御信号の入力に応じた所定のタイミングで半導体レーザ28-1~28-8を制御し、波長 $\lambda_1 \sim \lambda_8$ の光パルスを光バケット信号のビットレートに応じたタイミングで順次発生させる。各光パルスは、光合波器30を介して合波され、図7(b)のように時間軸上で波長が離散的に変化する掃引波長光として出力される。

【0024】あるいは、半導体レーザ28-1~28-8から波長 $\lambda_1 \sim \lambda_8$ の光パルスを同時に発生させ、図2に示すような光遅延線を用いて1ビットずつ遅延させ、合波して出力するようにしてもよい。

【0025】図6(a)の掃引波長光発生器13は、波長 $\lambda_1 \sim \lambda_8$ を含む白色光パルスを出力する白色パルス光源31と、その制御回路32と、白色光パルスを波長 $\lambda_1 \sim \lambda_8$ の光パルスに分波する光分波器33と、各波長

の光パルスに順次1ビットずつの遅延を与える光遅延線34-1~34-8と、それぞれ遅延調整された各波長の光パルスを合波して出力する光合波器35により構成される。制御回路32は、タイミング発生器12からの電気制御信号の入力に応じた所定のタイミングで白色パルス光源31を制御し、白色光パルスを発生させる。この白色光パルスは光分波器33で波長 $\lambda_1 \sim \lambda_8$ の光パルスに分波され、各光パルスが光遅延線34-1~34-8および光合波器35を介して、光バケット信号のビットレートに応じたタイミングで順次出力される。

【0026】なお、白色パルス光源31としては、スーパーコンティニウム光源あるいはスーパーバルミューセントダイオードなどを利用することができる。また、光分波器33、光遅延線34および光合波器35に代えて、図6(b)に示すように、波長 $\lambda_1 \sim \lambda_8$ の光パルスごとに1ビットずつの遅延を与えて順次反射するグレーティングフィルタ36と、グレーティングフィルタ36に入力する白色光パルスと出力される各波長の光パルスを分離する光サーキュレータ37を用いてもよい。

【0027】<波長変換器14の構成例>図8は、波長変換器14の構成例を示す。図において、波長 $\lambda_1 \sim \lambda_8$ の掃引波長光(被変換光)は、光カブラ41-1で2分岐して2つの半導体光増幅器(SOA)42-1, 42-2に入力される。波長 $\lambda_s$ の光バケット信号の宛先アドレスビット列(信号光)52は、光カブラ41-2を介して反対方向から一方の半導体光増幅器42-1に入力される。2つの半導体光増幅器42-1, 42-2の出力光は、光カブラ41-3で合波される。この光カブラ41-1、半導体光増幅器42-1, 42-2、光カブラ41-3によりマッハツェンダ干渉計が構成される。

【0028】ここで、半導体光増幅器42-1に信号光を入力すると屈折率が変化し、通過する被変換光の位相が変化する。そのため、2つの半導体光増幅器42-1, 42-2の出力端に取り出される各被変換光の位相が異なり、光カブラ41-3で結合すると位相変化が強度変化となって現れ、その出力端には、波長 $\lambda_s$ の信号光と同一論理(または反転論理)の波長 $\lambda_1 \sim \lambda_8$ の被変換光が波長変換光として出力される。

【0029】なお、ここでは半導体光増幅器の相互位相変調特性を利用するマッハツェンダ干渉計型波長変換器を用いた例を示したが、半導体光増幅器の相互利得変調特性を利用した波長変換器も利用することができる。ただし、その場合には波長変換された特定の光ビット列が論理反転して出力されることになるので、光受信器におけるビット検出結果を論理反転させる必要がある。

【0030】<光分波器15その他の構成例>光分波器15としては、アレイ導波路回折格子型フィルタ(AWG)を用いることができる。光遅延線17としては、光ファイバを用いることができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ビット列識別装置は、シリアル光ビット列で入力された高速光パケット信号に対して、識別したい所定の光ビット列をビットごとに異なる波長に変換してバラレル光ビット列化する構成であるので、各光ビットが連続した光パルス列とならず、低速の電気回路を用いて所定の光ビット列を各光ビット単位に受信識別することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ビット列識別装置の第1の実施形態を示す図。

【図2】本発明の光ビット列識別装置の第2の実施形態（要部）を示す図。

【図3】掃引波長光発生器13の構成例を示す図。

【図4】掃引波長光発生器13の構成例を示す図。

【図5】掃引波長光発生器13の構成例を示す図。

【図6】掃引波長光発生器13の構成例を示す図。

【図7】掃引波長光発生器13から出力される掃引波長光を示す図。

【図8】波長変換器14の構成例を示す図。

【図9】光パケット信号のフレーム構成を示す図。

【図10】光パケット信号の伝送状況を示す図。

【図11】従来の光パケットルーティング装置の構成例を示す図。

【図12】宛先アドレス識別器73の構成例を示す図。

【符号の説明】

11 光分岐器

12 タイミング発生器

\* 13 掃引波長光発生器

14 波長変換器

15 光分波器

16 光受信器

17 光遅延線

21 多電極回折格子分布反射型半導体レーザ

22 制御回路

23 半導体レーザ

24 制御回路

25 光カブラ

26 光ファイバ

27 波長シフタ

28 半導体レーザ

29 制御回路

30 光合波器

31 白色パルス光源

32 制御回路

33 光分波器

34 光遅延線

20 35 光合波器

36 グレーティングフィルタ

37 光サーキュレータ

41 光カブラ

42 半導体光増幅器

51 ブリアンブルビット列

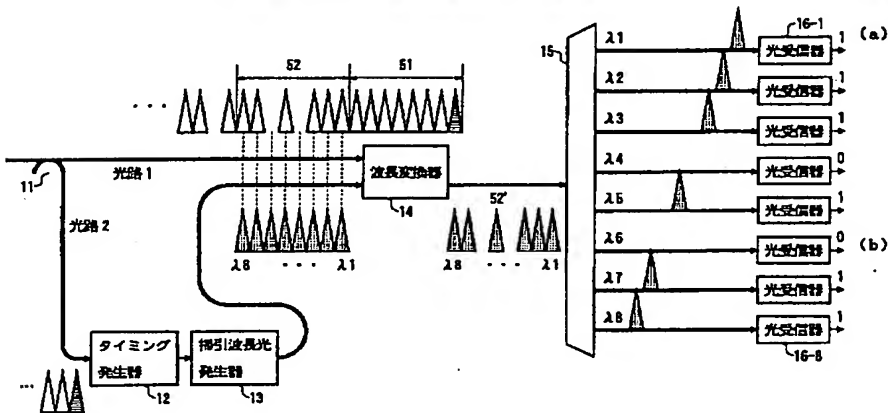
52 宛先アドレスビット列

53 送信元アドレスビット列

\* 54 データビット列

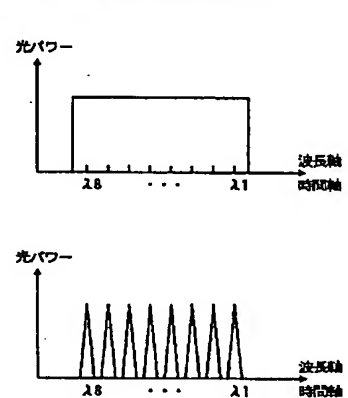
【図1】

本発明の光ビット列識別装置の第1の実施形態



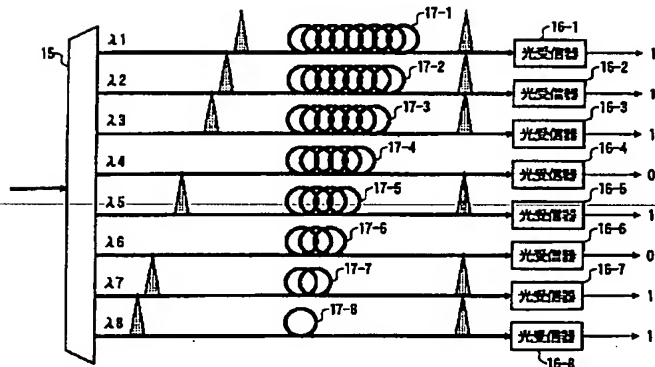
【図7】

掃引波長光発生器13から出力される掃引波長光



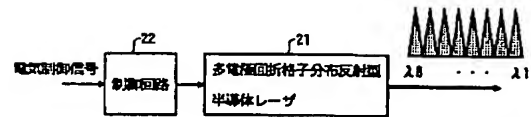
【図2】

本発明の光ビット列識別装置の第2の実施形態



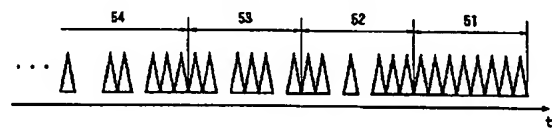
【図3】

掃引波長光発生器13の構成例



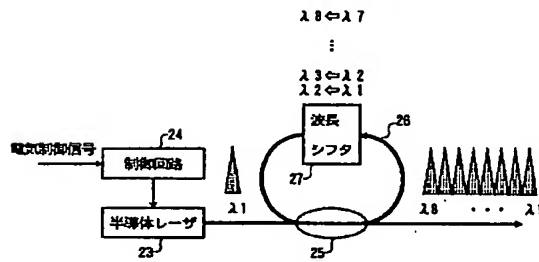
【図9】

光パケット信号のフレーム構成



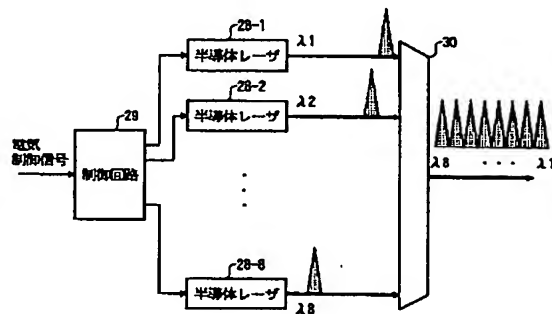
【図4】

掃引波長光発生器13の構成例



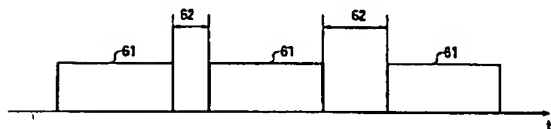
【図5】

掃引波長光発生器13の構成例

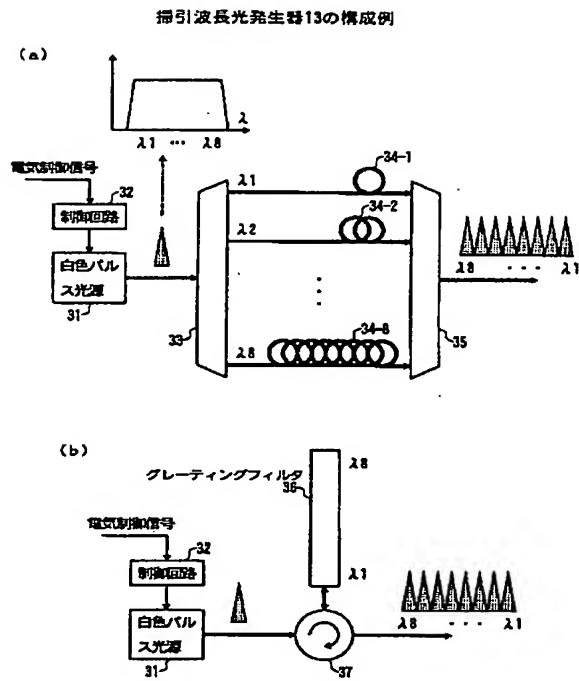


【図10】

光パケット信号の伝送状況

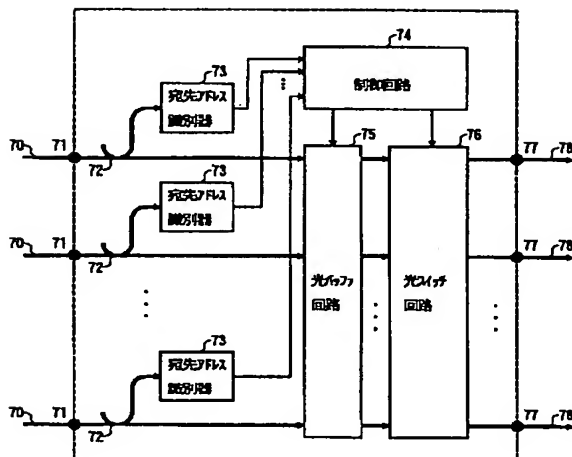


【図6】



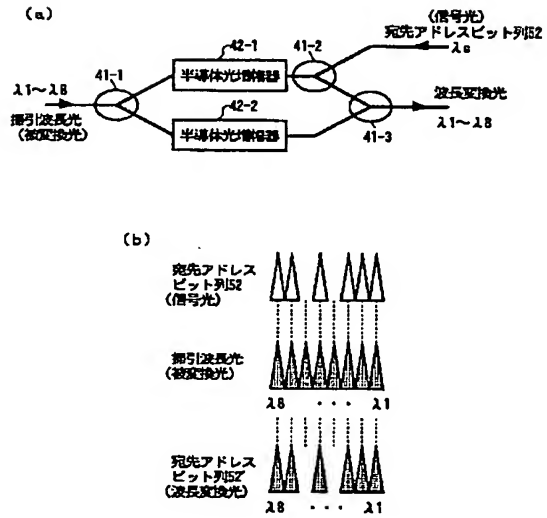
【図11】

従来の光パケットルーティング装置の構成例



【図8】

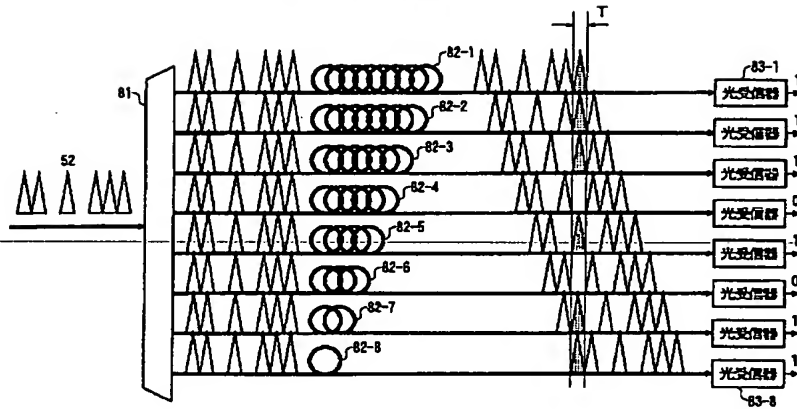
波長変換器14の構成例





【図12】

宛先アドレス識別器73の構成例



フロントページの続き

(72)発明者 坂本 尊  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 界 義久  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 野口 一人  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 松岡 茂登  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

F ターム(参考) 2K002 AA02 AB01 AB12 AB18 BA01  
CA13 DA08 DA10 DA11 EA28  
EA30  
5K002 AA03 BA02 BA06 BA13 CA05  
DA01  
5K069 BA09 CB10 DB33 DB41 EA20  
EA22 EA24 EA25 EA26